

(2)

Eg 21 184 DE

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3639172 C2

⑨ Int. Cl. 5:  
B60H 1/22  
F 24 H 3/00

⑳ Aktenzeichen: P 36 39 172.7-16  
㉑ Anmeldetag: 15. 11. 86  
㉒ Offenlegungstag: 26. 5. 88  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 8. 2. 90

DE 3639172 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

<p>⑦③ Patentinhaber: Webasto AG Fahrzeugtechnik, 8035 Gauting, DE</p>	<p>⑦② Erfinder: Görlich, Dieter, Dr., 8080 Emmering, DE</p> <p>⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften: DE 35 09 349 A1</p>
---------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

⑤④ Verfahren zum Betreiben eines brennstoffbetriebenen Heizgeräts und Anordnung zur Durchführung des Verfahrens

DE 3639172 C2

BEST AVAILABLE COPY

FIG. 1

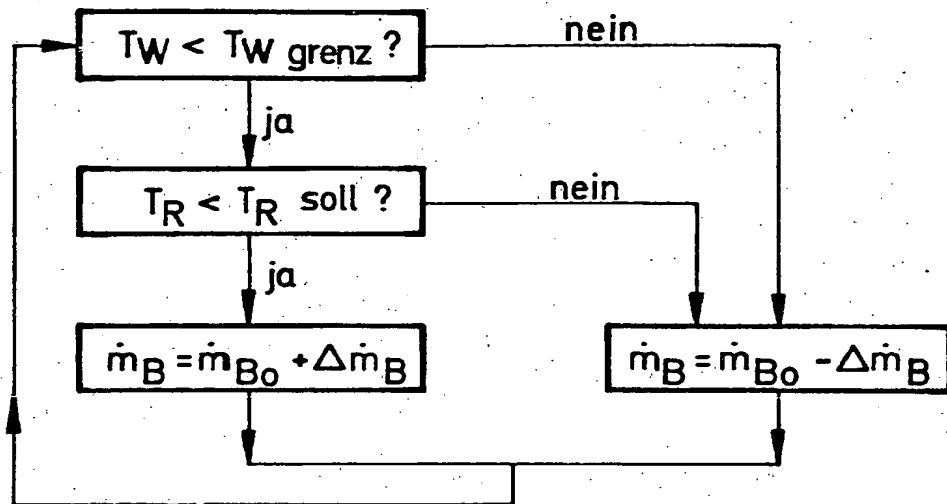
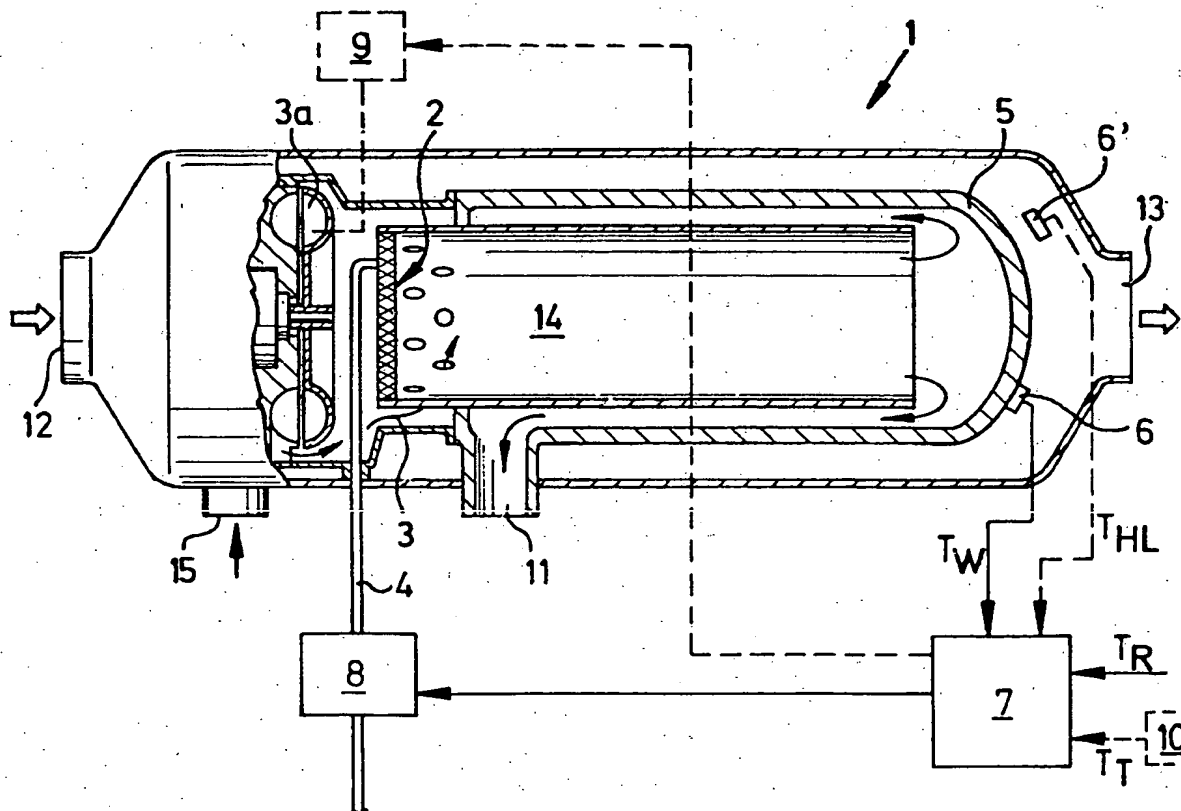


FIG. 2



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines brennstoffbetriebenen Heizgeräts, insbesondere Fahrzeugzusatzheizgeräts, gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 und eine Anordnung zur Durchführung dieses Verfahrens.

In DE-OS 36 09 349 ist ein Wärmetauscher für Heizgeräte, insbesondere Fahrzeugzusatzheizgeräte angegeben, der baulich derart ausgelegt ist, daß in verstärkter Weise eine Wärmeableitung vom Rauchgasumkehrbereich zur Rauchgasaustrittsseite bewirkt wird, um die Gefahr einer kritischen Grenzbelastung am Rauchgasumkehrbereich des Wärmetauschers ohne die Vorgabe von Material sicherheitsgrößen zu vermeiden.

Bei Heizgeräten, die als Wärmeträger Luft haben, bestimmt die Temperatur am Wärmeübertrager die Größe der Heizleistung, die man maximal mit dem Heizgerät ohne Beschädigung von Bauteilen erreichen kann. Hierbei ist die Temperatur am Wärmeübertrager abhängig von der Temperatur und der Menge der angesaugten Luft, die mit Hilfe des Wärmeübertragers zur Erzeugung von Heizluft erwärmt wird. Da beim Betreiben solcher Heizgeräte unterschiedliche Luftdurchsätze sowie Lufttemperaturen aber auch unterschiedliche Brennstoffmengen auftreten können, muß aus Gründen der Bauteilsicherheit bei der üblichen Steuerung und Regelung des Heizgeräts die Nennheizleistung eines solchen Heizgeräts im Vergleich zu jener Heizleistung gesenkt werden, die man bei maximal zulässiger Wärmeübertragertemperatur liefern könnte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben eines Heizgeräts der gattungsgemäßen Art sowie eine Anordnung hierfür bereitzustellen, die eine bessere Ausnutzung der lieferbaren Heizleistung gestatten.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe mit den Merkmalen von Anspruch 1 bzw. 7 gelöst.

Bei diesem Betriebsverfahren wird demnach der momentane Betriebszustand des Heizgeräts, wie z. B. der Belastungszustand und die Temperatur an den höchstbelasteten Stellen des Heizgeräts, als Regelgröße für die momentane maximal erzeugbare Heizleistung genommen. Somit ermöglicht das Verfahren nach der Erfindung ein Betreiben eines solchen Heizgeräts immer im Grenzleistungsbereich, ohne daß die Bauteile beispielsweise durch Überlastung gefährdet sind. Hierdurch läßt sich die mit dem Heizgerät erzeugbare Heizleistung optimieren und erhöhen, ohne daß das Grundbauprinzip eines solchen Heizgeräts verändert zu werden braucht.

Für die Bestimmung des momentanen Betriebszustandes des Heizgeräts wird als charakteristische Bauteiltemperatur beispielsweise die Temperatur des Wärmeübertragers, insbesondere die Temperatur am Boden desselben genommen, da meist der Boden des Wärmeübertragers, an dem die aus der Brennkammer austretenden heißen Verbrennungsgase in Gegenrichtung umgelenkt werden, am kritischsten ist.

Alternativ kann der momentane Betriebszustand des Heizgeräts aus der Temperatur der Heizluft ermittelt werden, da diese Temperatur in einem relativ gleichbleibenden Verhältnis zu den temperaturkritischen Bereichen des Heizgeräts steht.

Gemäß der Erfindung erfolgt die Regelung der Heizleistung mit Hilfe der Regelung der Brennstoffmenge, die dem Brenner zugeführt wird. Dabei kann es zweckmäßig sein, auch zusätzlich die dem Brenner zugeführte

Brennluftmenge zu regeln.

Ferner gibt die Erfindung auch eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens wieder, die Gegenstand des Anspruches 7 ist. Hierbei ist vorzugsweise dem Wärmeübertrager ein Temperatursensor zugeordnet, der insbesondere an dessen Boden angeordnet ist, da dieser den kritischen Bereich darstellt.

Für die Regelung der maximal erzeugbaren Heizleistung ist vorzugsweise eine Mengenregelrichtung vorhanden, die die dem Brenner zugeführte Brennstoffmenge in Abhängigkeit von dem erfaßten Betriebszustand in entsprechender Weise steuert. Zusätzlich wird gegebenenfalls auch die Brennluftmenge geregelt.

Ferner kann die Regeleinrichtung für die maximal erzeugbare Heizleistung auch noch mit einem Sensor für die Heizluftaustrittstemperatur und/oder für die Umgebungstemperatur verbunden sein, so daß auch diese Einflußgrößen als Führungsgrößen bei der Regeleinrichtung berücksichtigt werden können, um die vom Heizgerät lieferbare Heizleistung dem aktuellen Heizleistungsbedarf anzupassen.

Das Verfahren und die Anordnung nach der Erfindung ermöglichen, daß bei Heizgeräten mit vorbestimmter Baugröße die maximal erzeugbare Heizleistung ohne eine Gefährdung der Bauteile erhöht werden kann. Auch ändert sich die Heizlufttemperatur wesentlich weniger in Abhängigkeit von der Temperatur der angesaugten Luft. Ferner erreicht man diese gesteigerte Heizleistung in einer solchen Weise, daß man zum Betreiben nur geringfügig mehr elektrische Leistung aufnehmen muß. Zugleich wird die Aufheizzeit verkürzt, da das Heizgerät mit maximaler und gemäß der Erfindung erhöhter maximaler Heizleistung in Betrieb genommen werden kann.

Die Erfindung wird nachstehend an Beispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt

Fig. 1 ein Flußdiagramm zur Verdeutlichung des Betriebsverfahrens, und

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer Anordnung zur Durchführung des Betriebsverfahrens mit schematisch dargestelltem Heizgerät und den Regel- und Erfassungseinrichtungen sowie den Sensoren und deren Anordnungsmöglichkeiten.

Im Flußdiagramm nach Fig. 1 ist schematisch der Ablauf des Betriebsverfahrens nach der Erfindung dargestellt. Als Beispiel wird hierbei der momentane Betriebszustand des Heizgeräts unter Berücksichtigung einer charakteristischen Bauteiltemperatur, nämlich der Temperatur  $T_W$  des Wärmeübertragers des Heizgeräts ermittelt. Wenn diese Temperatur  $T_W$  des Wärmeübertragers kleiner als die Temperatur  $T_{W_{\text{Grenz}}}$ , d. h. der zulässigen Maximaltemperatur des Wärmeübertragers, ist, so wird ermittelt, ob die gewünschte Raumtemperatur  $T_R$  kleiner als ein Sollwert  $T_{R_{\text{Soll}}}$  ist. Wenn dies der Fall ist, wird die Brennstoffmenge  $\dot{m}'_B$  ausgehend von einer Grundbrennstoffmenge  $\dot{m}'_{B_0}$  um  $\Delta \dot{m}'_B$  vergrößert. Wenn dann das Heizgerät unter diesen Bedingungen betrieben wird, so beginnt der Regelzyklus wieder von vorne, indem die Temperatur des Wärmeübertragers  $T_W$  mit der Grenztemperatur  $T_{W_{\text{Grenz}}}$  verglichen wird.

Wenn die Temperatur  $T_W$  des Wärmeübertragers größer als die Grenztemperatur  $T_{W_{\text{Grenz}}}$  ist, oder die gewünschte Raumtemperatur  $T_R$  größer als der Sollwert ist, so wird die Brennstoffmenge  $\dot{m}'_B$  verringert und beläuft sich auf  $\dot{m}'_{B_0} - \Delta \dot{m}'_B$ .

Beim Betreiben des Heizgeräts in diesem Zustand wird dann der Regelzyklus wieder ausgehend von dem

Vergleich mit der Grenztemperatur durchlaufen, um nach Maßgabe des momentanen Betriebszustands des Heizgeräts jeweils die maximal erzeugbare Heizleistung bedarfsabhängig einzuregeln.

Anstelle der Temperatur  $T_W$  des Wärmeübertragers kann der momentane Betriebszustand des Heizgeräts auch aus der Temperatur  $T_{HL}$  der Heizluft ermittelt werden. Der Verfahrensablauf entspricht jenem in Fig. 1 dargestellten. Zusätzlich kann zu der Raumtemperatur  $T_R$  beim Betriebsverfahren die über einen Raumthermostaten erfaßte Temperatur  $T_T$  bei der Regelung berücksichtigt werden.

Ferner kann entsprechend der Änderung der dem Brenner zugeführten Brennstoffmenge  $\dot{m}'_B$  auch zusätzlich die zugeführte Brennluftmenge geändert werden. In diesem Fall, der in Fig. 1 aus Übersichtlichkeitsgründen nicht eingetragen ist, wird dann im Anschluß an die Änderung der zugeführten Brennstoffmenge  $\dot{m}'_B$  auch die dem Brenner zugeführte Brennluftmenge  $\dot{m}'_{BL}$  in entsprechender Weise, d. h. entweder größer werdend oder kleiner werdend, verändert.

In Fig. 2 ist schematisch ein Heizgerät mit einem Blockschaltbild zur Verdeutlichung der Anordnung zur Durchführung des Betriebsverfahrens dargestellt. Das brennstoffbetriebene Luftheizgerät ist insgesamt mit 1 bezeichnet und weist einen Brenner 2 auf, dem Brennluft 3 über ein Brennluftgebläse 3a und Brennstoff über eine Brennstoffzufuhreinrichtung 4 zugeführt wird. Das so am Brenner 2 erzeugte brennbare Gemisch wird in einer Brennkammer 14 des Heizgeräts 1 verbrannt, und die heißen Verbrennungsgase treten an einem Wärmeübertrager 5 in Wärmeaustausch zu der als Heizmedium dienenden Heizluft, die über einen Heizlufteinlaß 12 am Heizgerät 1 eintritt und über einen Heizluftauslaß 13 nach dem Überstreichen des Wärmeübertragers 5 aus dem Heizgerät 1 austritt, wie dies mit Pfeilen in Fig. 2 dargestellt ist. Das Brennluftgebläse 3a saugt aus der Umgebung Luft über einen Einlaß 15 an. Nach Durchgang durch den Wärmeübertrager 5 treten die Abgase über einen Abgasauslaß 11 aus dem Heizgerät 1 aus. Bei dem vorstehend betriebenen Heizgerät handelt es sich um eine übliche Bauform.

Eine Anordnung zur Durchführung des Betriebsverfahrens beim Heizgerät 1 umfaßt zur Erfassung des momentanen Betriebszustands des Heizgeräts 1 einen Temperatursensor 6, der als charakteristische Bauteiltemperatur die Temperatur  $T_W$  des Wärmeübertragers 5 erfaßt. Zweckmäßigerweise ist dieser Sensor 6 am Boden des Wärmeübertragers 5 angeordnet und angebracht.

Wie in gebrochenen Linien in Fig. 2 eingetragen ist, kann anstelle des Temperatursensors 6, der am Wärmeübertrager 5 vorgesehen ist, ein Sensor 6' im Heizluftstrom, und zwar zweckmäßigerweise in der Nähe der Austrittsseite des Heizluftstroms aus dem Heizgerät 1, d. h. in der Nähe des Heizluftauslasses 13 angeordnet sein.

Der Temperatursensor 6 oder der Sensor 6' für die Heizlufttemperatur ist mit einer Regeleinrichtung 7 verbunden, mittels der die maximal erzeugbare Heizleistung unter Berücksichtigung der für den momentanen Betriebszustand des Heizgeräts charakteristischen Bauteiltemperatur regelbar ist. Diese Regeleinrichtung 7 für die maximal erzeugbare Heizleistung des Heizgeräts 1 ist mit einer Mengenregeleinrichtung 8 für die dem Brenner 2 zugeführte Brennstoffmenge  $\dot{m}'_B$  verbunden, die als Stellglied dient. Der Regeleinrichtung 7 wird entweder eine gewünschte Raumtemperatur  $T_R$  vorgege-

ben, die in der Regeleinrichtung 7 mit einem Sollwert verglichen wird, oder der Regeleinrichtung 7 ist ein Sensor 10 für die Umgebungstemperatur, wie ein Raumthermostat, vorgeschaltet, dessen Ausgang als Eingang an der Regeleinrichtung 7 anliegt, wie dies mit gebrochenen Linien in Fig. 2 dargestellt ist. Die vom Sensor 10 erfaßte Umgebungstemperatur  $T_T$  wird in der Regeleinrichtung 7 mit einem Sollwert verglichen, und entsprechend diesem Vergleich wird auf die als Stellglied dienende Mengenregeleinrichtung 8 für Brennstoff eingewirkt.

Wie ferner in gebrochenen Linien in Fig. 2 eingetragen ist, kann über einen weiteren Ausgang der Regeleinrichtung 7 für die maximal erzeugbare Heizleistung zusätzlich auf eine Mengenregeleinrichtung 9 für Brennluft eingewirkt werden, um dem Brenner entsprechend der mittels der Mengenregeleinrichtung 8 für Brennstoff zugeführten geänderten Brennstoffmenge  $\dot{m}'_B$  auch eine geänderte Brennluftmenge  $\dot{m}'_{BL}$  zuzuführen, so daß der Verbrennungsprozeß im Heizgerät 1 mit dem gewünschten Gemischverhältnis von Brennstoff und Brennluft ablaufen kann.

Die nach der Erfindung vorgesehene Anordnung mit ihren einzelnen Bauteilen kann natürlich in einem Steuergerät für ein Heizgerät integriert sein oder es kann eine geänderte zusätzliche Anordnung in Form einer Schaltungsplatte o. dgl. vorgesehen sein. Alternativ kann die Anordnung bei der Verwendung eines Mikroprozessors zur Steuerung des Heizgeräts 1 einheitlich in Form eines geänderten Programmablaufs des Mikroprozessors verwirklicht werden.

Selbstverständlich kann auch eine andere charakteristische Bauteiltemperatur als jene erfaßt und als maßgebende Größe berücksichtigt werden, als die in den bevorzugten Beispielen erfaßte Wärmeträgertemperatur  $T_W$  oder Heizlufttemperatur  $T_{HL}$ . Wesentlich beim Betriebsverfahren und der zur Durchführung desselben bestimmten Anordnung ist der Gedanke, daß das Heizgerät im Bedarfsfall im Grenzheizleistungsbereich betrieben wird, um bei möglichst geringem Bauvolumen eine optimale Heizleistung zu erzielen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines brennstoffbetriebenen Heizgeräts, insbesondere Fahrzeugzusatzheizgeräts, bei dem einem Brenner des Heizgeräts Brennstoff und Brennluft zugeführt werden und über einen Wärmeübertrager Luft als Heizmedium unter Lieferung einer Heizleistung aufgewärmt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der momentane Betriebszustand des Heizgeräts aus einer charakteristischen Bauteiltemperatur ermittelt wird, und daß nach Maßgabe des so ermittelten momentanen Betriebszustandes des Heizgeräts die maximal erzeugbare Heizleistung geregelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die charakteristische Bauteiltemperatur die Temperatur des Wärmeübertragers, insbesondere dessen Bodens ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der momentane Betriebszustand des Heizgeräts aus der Temperatur der Heizluft ermittelt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Regelung der Heizleistung die dem Brenner zugeführte Brennstoffmenge geregelt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich die dem Brenner zugeführte Brennluftmenge geregelt wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Heizleistungsregelung auch die Umgebungstemperatur berücksichtigt wird.
7. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Erfassungseinrichtung (6, 6') für den momentanen Betriebszustand des Heizgeräts durch eine charakteristische Bauteiltemperatur, mit einem Temperatursensor (6) und eine mit der Erfassungseinrichtung (6, 6') zusammenarbeitende Regeleinrichtung (7) für die maximal erzeugbare Heizleistung.
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperatursensor (6) am Wärmeübertrager (5), insbesondere dessen Boden angeordnet ist.
9. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ermittlung der Temperatur der Heizluft ein Temperatursensor (6') im austretenden Heizluftstrom angeordnet ist.
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinrichtung (7) für die maximal erzeugbare Heizleistung eine Mengenregeleinrichtung (8) für die dem Brenner (2) zugeführte Brennstoffmenge ist.
11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich eine Mengenregeleinrichtung (9) für die dem Brenner (2) zugeführte Brennluft vorgesehen ist.
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinrichtung (7) für die maximal erzeugbare Heizleistung mit einem Sensor (10) für die Umgebungstemperatur (Raumthermostat) verbunden ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**